Emploi et technologies de l'information

LÉON TOURTZEVITCH

L'impact quantitatif du progrès technique sur l'emploi a, jusqu'à présent, fait l'objet, chez les économistes, d'un consensus à peu près général : s'il détruit des emplois, il en crée encore davantage, et sur une longue période le solde entre emplois perdus et emplois créés a été, et ne peut être que largement positif.

Le développement du chômage massif depuis les années 70 doit alors être considéré comme l'expression d'une mutation particulièrement brutale, résultant de la diffusion des technologies de l'information et d'un transfert inachevé de population active vers ces activités nouvelles. La doctrine libérale attribue la durée particulièrement longue de cette adaptation à des rigidités, des résistances, qui empêcheraient les forces du marché de la mener à son terme, et cite pour preuve la réussite de l'économie américaine, structurellement plus flexible que celle des autres pays développés, particulièrement en Europe.

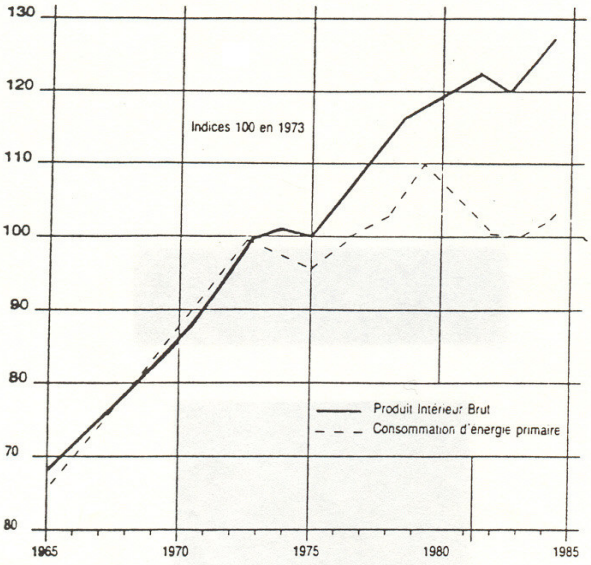
D'autres auteurs, plus hétérodoxes, tels que JEREMY RIFKIN dans « ***La fin du travail*** », développent un point de vue différent. Ils font observer, pour l'essentiel, que ce dogme n'a aucun fondement théorique et ne résulte que de l'expérience de la révolution industrielle et du développement qui s'en est suivi : la révolution informationnelle étant de nature différente, ses conséquences sur l'emploi ne sont pas comparables ni transposables. L'observation attentive des mutations actuelles conduit à fortement nuancer l'optimisme libéral de principe.

L'analyse du « ***Paradoxe de Goldfinger*** » permet d'éclairer quelque peu le débat en effectuant d'abord quelques constats.

1.**La rupture entre la croissance et la consommation d'énergie.**

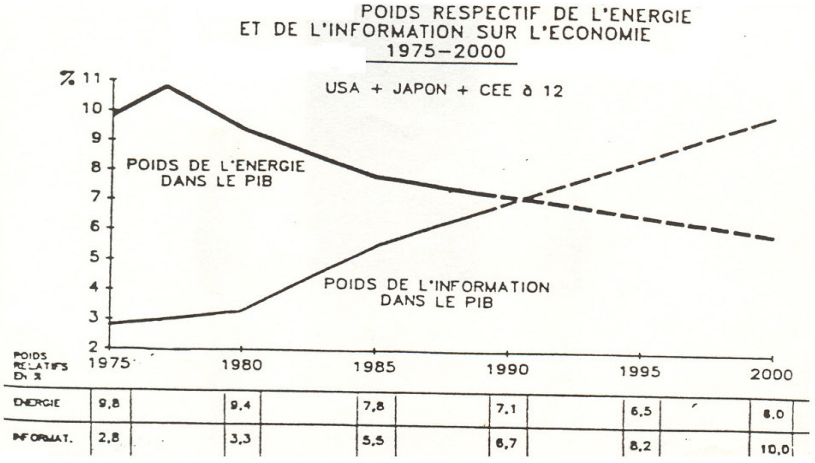
La lecture du premier graphique[1*] ci-après montre une corrélation très élevée entre la croissance du PIB des pays développés et leur consommation d'énergie jusqu'en 1973. A partir de cette date un découplage très net entre ces deux séries statistiques apparaît : en même temps que la croissance se ralentit, elle devient relativement plus économe en énergie. Or si on se réfère au schéma d'ensemble du « ***Paradoxe de Goldfinger*** » qui résume les relations entre matière, énergie, information structurante et néguentropie, il apparaît que c'est l'information qui, en structurant l'énergie, diminue l'entropie et élève donc les rendements énergétiques. La valeur ajoutée, base du calcul du PIB étant l'expression d'une hausse de la valeur informationnelle de la matière transformée pour les besoins humains, une amélioration du rendement énergétique semble coïncider avec une hausse de productivité, le dénominateur étant ici constitué par la consommation d'énergie et le numérateur par le PIB. Il y a une conjonction entre le renchérissement du prix du pétrole qui a conduit à des efforts importants pour éviter le « gaspillage » énergétique, et la diffusion des technologies de l'information qui ont rendu possible la poursuite d'une croissance, certes à des taux plus faibles, mais devenue moins tributaire de l'énergie.

[1] Ces deux graphiques sont empruntés à la thèse « *Étude économique des ressources énergétiques dans le cadre d'une approche globale de l'environnement* » de SYLVIE FERRARI. Université des sciences sociales, Toulouse I, 1992.



Produit intérieur brut et consommation d'énergie des pays de l'OCDE (indices)

Source : Conférence mondiale de l'énergie, synthèse des travaux Cannes 1986, page 70.



POIDS RELATIFS EN %	1975	1980	1985	1990	1995	2000
ENERGIE	9,8	9,4	7,8	7,1	6,5	6,0
INFORMAT.	2,8	3,3	5,5	6,7	8,2	10,0

Source : J. BOUVET, opus cité, page 3.

Le deuxième graphique, qui établit la part de l'énergie et de l'information dans la croissance, semble confirmer cette explication. L'économie immatérielle est infiniment moins coûteuse en énergie que l'économie matérielle.

2° La rupture entre la croissance et l'emploi

Autre constat, incontournable : sur les trente dernières années, la croissance s'établit pour les pays développés à des taux moyens de l'ordre de 2 à 3 %, et la période des Trente Glorieuses apparaît, avec le recul, comme une parenthèse, un accident historique ayant peu de chances de se renouveler. Mais cette croissance est beaucoup moins pourvoyeuse d'emplois que par le passé : de 1977 à 1995, le PIB des pays développés s'est accru en moyenne de 45%, alors que dans le même temps, on a créé à peine, de 4 à 7% d'emplois supplémentaires. La disproportion entre ces deux chiffres est telle, qu'elle est nécessairement signifiante. Il y a toutefois une exception notable, celle des États Unis : ces derniers ont fait beaucoup mieux que tous les autres, sur la même période, leur croissance a été de 59% avec 42% d'emplois supplémentaires. S'il est inexact qu'il s'agisse uniquement de sous-emplois précaires très faiblement rémunérés, au moins peut-on observer qu'ils présentent une dualité très marquée[2] ; aussi trouve-t-on dans l'accroissement des inégalités sociales une caractéristique commune, peut-être plus signifiante encore, à l'ensemble des pays développés. Cette évolution, en rupture avec la période précédente, étant le résultat de la pression des forces du marché, doit conduire à s'interroger sur la nature de la révolution technologique informationnelle en cours.

3° Une mutation technologique inédite.

Avant la révolution industrielle, la consommation énergétique de l'homme, et donc la puissance qu'il peut utiliser pour produire un travail mécanique est faible. Rappelons que l'énergie ne peut être que *transformée* : l'énergie que l'on peut délivrer ne peut résulter que de celle que l'on consomme. Rappelons d'autre part que la puissance énergétique se définit par un *débit d'énergie*, c'est à dire en quantité d'énergie délivrée par unité de temps. Il n'est pas du tout indifférent de réaliser un travail mécanique donné en une heure ou en cinq minutes, et le problème énergétique que la révolution industrielle va résoudre est donc bien, et avant tout, celui de la puissance.

Or la clé de la puissance énergétique accessible réside dans la création d'une différence de *température* au sein de la matière, par exemple entre un milieu A et un milieu B. Plus ce différentiel de température est élevé, plus la puissance énergétique augmente. Comme l'on part d'une situation où ces milieux sont à la température ambiante de la surface terrestre, il est nécessaire de refroidir ou de réchauffer l'un d'entre eux, (éventuellement refroidir l'un et réchauffer l'autre). Un refroidissement important est techniquement plus complexe, et comporte, en outre, la limite inférieure du zéro absolu (- 273° C) ; aussi les progrès énergétiques de l'homme se sont-ils calqués sur les possibilités qu'il trouvait d'augmenter la chaleur. Le remplacement, comme combustible, du bois par le charbon de bois, puis par la houille, le coke, le gaz naturel, les dérivés du pétrole, et enfin le combustible nucléaire comme source d'énergie primaire, a pour conséquence majeure de permettre d'obtenir des températures de plus en plus élevées et donc de libérer des puissances énergétiques en croissance exponentielle. Le tableau ci-dessous donne une idée de l'ampleur du phénomène : il est impossible de le représenter graphiquement d'une manière lisible sans utiliser une échelle logarithmique.

[2] Il y aurait pour 1995 une répartition à parts presque égales : 55% d'emploi payés au-dessous de la moyenne nationale de 160 000 F par an, 45% au-dessus, (25% au dessus de 209 000 F) selon le *Herald Tribune* du 22 juillet 1996

Niveau économique	Consommation énergétique individuelle, France (milliers de kcal/jour)	Consommation énergétique collective mondiale (milliards de kcal/jour)
Primitif	3	45
Agro-pastoral	12	6 000
Artisanal	25	20 000
Industriel	100	175 000
Post-industriel	400	700 000

(D'après « *L'énergie c'est vous* » Vivre, Stock 1974, PR. LEBRETON sous le pseudonyme de PR MOLLO-MOLLO)

La deuxième clé de la révolution industrielle a été la mise au point progressive des convertisseurs d'énergie capables de maîtriser ces puissances auxquelles l'homme pouvait accéder, c'est à dire, pour ne citer que ceux qui permettaient d'obtenir un travail mécanique, la machine à vapeur, puis le moteur à explosion, l'alternateur et le moteur électrique. Au stade actuel, seule l'énergie de fusion nucléaire reste incontrôlée et utilisable uniquement à faire des bombes.

Plusieurs éléments caractérisent cette révolution industrielle, et certains d'entre eux concernent l'emploi :

- La disqualification, du point de vue des puissances délivrées, de l'énergie biochimique, celle des hommes, esclaves ou non, celle des animaux de trait. Celle d'un homme est de quelques dizaine de watts[3], celle d'un cheval de trait, quelques centaines, celle d'un tracteur moderne, plus de 100 000. Pour labourer un champ, un seul tracteur accomplit en une heure le travail de plusieurs milliers d'hommes ou de centaines de chevaux.
- La possibilité d'intervenir efficacement et massivement sur la nature, de contraindre brutalement la matière à prendre des formes plus propices au développement humain : les artefacts matériels, tous les objets de la civilisation industrielle se diffusent, les revenus augmentent, des transferts gigantesques de population s'effectuent de l'agriculture vers l'industrie.
- La machine « énergétique » ayant pour finalité l'utilisation de puissances élevées présente l'inconvénient d'une forte rigidité et d'une grande spécialisation. Le bras humain armé d'un marteau peut ainsi frapper dans toutes les directions, une presse d'emboutissage, pour profiter de la puissance disponible, doit mouvoir son énorme masse verticalement. Aussi a-t-on besoin de maintenir un certain nombre de tâches de commande réalisées par des ouvriers, même si elles se réduisent à des manipulations simples comme présenter la pièce, la retourner, la déplacer etc...Ces systèmes de production ont pour caractéristique (poussée à l'extrême dans le Taylorisme) de fournir à la fois des emplois qualifiés et non qualifiés.
- Cette révolution industrielle, globalement, améliore le confort de l'homme en mettant à la disposition progressive du plus grand nombre des objets qui lui simplifient la vie. Elle le libère partiellement, grâce à la réduction de la durée du travail et l'allongement de son

[3] Une calorie est la quantité de chaleur qu'il faut fournir à un gramme d'eau pour élever sa température d'un degré centigrade. Un joule = 0,24 calories. Un watt = un joule/seconde. Un kilowatt / heure = 3600 kilojoules. Un cheval-vapeur = 0,736 kW. Un tracteur agricole moderne délivre une puissance moyenne d'environ 150 chevaux vapeur, soit un peu plus de 110 000 watts.

espérance de vie, des tâches de force et de la malédiction Biblique qui le condamnait à « gagner son pain à la sueur de son front » : le temps libre, même dans les travaux les plus pénibles finit par augmenter, les loisirs se développent. La spécificité de l'homme, en tant qu'être pensant et conscient, n'est que partiellement remise en question, par les systèmes Tayloristes.

•La production comme l'utilisation des artefacts matériels ne rencontre pas, ni du coté des consommateurs, ni du côté des travailleurs, d'obstacle majeur résultant d'un défaut d'acquisition d'informations. L'éducation globale de la population s'élève dans des proportions suffisantes.

4. <u>La nouvelle donne</u>

A maints égards, la révolution informationnelle présente des caractéristiques différentes :

• Si la conquête de la puissance énergétique rend inutile chez l'homme sa force musculaire, la puissance d'un ordinateur ne se mesure plus en watts, mais en *bits*, c'est à dire en nombre d'informations qu'il peut traiter. Ce n'est plus le muscle qui est concurrencé, cette fois, c'est bien le cerveau humain qui risque la disqualification.

Si ce genre d'affirmation ne suscite, en général, qu'un scepticisme amusé chez les philosophes, l'observation des faits économiques doit inciter à plus de prudence.
Il manquera encore, probablement longtemps (toujours peut-être), beaucoup d'ingrédients à la machine informatique pour égaler le cerveau humain, mais telle qu'elle existe déjà, elle est redoutable. On est obligé de constater qu'après avoir permis l'automatisation des fonctions d'exécution simples, celles qui étaient déjà « taylorisables », elle mord fortement sur les tâches dites « nobles », et jusque-là spécifiquement humaines, de conception, d'organisation et de création.

Dans les matches qui ont opposé l'ordinateur « ***Deep Blue*** » à Kasparov, le philosophe pourra toujours expliquer que la machine a un comportement stéréotypé, infiniment moins subtil et intuitif que l'être humain, et que, par principe, étant une création humaine, elle ne peut en aucun cas être supérieure à son créateur. L'économiste ne peut passer sous silence que si le jeu d'échec était une activité productive pour la quelle on rechercherait l'efficacité maximale, seul Kasparov qui fait jeu égal avec « ***Deep Blue*** », pourrait prétendre à occuper un emploi. Dans cette affaire, le choix entre l'homme et la machine, risque bien de se résumer à simple problème de coût absolu et relatif (acquisition, entretien, fiabilité, productivité).

> Il faut attirer l'attention sur un phénomène qui ne semble pas avoir eu d'équivalent dans l'histoire des sociétés humaines, au moins depuis que l'on dispose d'indications sur l'évolution des prix : il y a vingt ans, l'ordinateur le plus puissant du monde, un IBM, valait 45 millions de francs. Un modèle équivalent en performances vaut actuellement aux alentours de 10 000 F, *soit une division de son prix par* ***un facteur 4500***, et cette évolution se poursuit. Si nous sommes habitués à voir baisser les prix de vente des produits industriels entre le moment où ils sont introduits sur le marché et où ils se diffusent, il convient de comparer ces chiffres avec d'autres : entre 1950 et 1975, le prix d'un réfrigérateur a été divisé seulement par cinq, celui d'un magnétoscope grand public depuis ses débuts jusque dans les années 95, par moins de dix environ. Si l'automobile avait subi une baisse des prix semblable à celle des ordinateurs, un véhicule de cylindrée moyenne vaudrait actuellement **entre 30 et 40 Francs**. Il ne semble y avoir aucun exemple de baisse de prix comparable en valeur, et surtout en rapidité, même sur des produits de base tels que, par exemple, le blé, le papier, la fonte ou l'acide sulfurique.

Une caractéristique essentielle du chômage n'a pas échappé aux observateurs : il frappe très majoritairement la main d'œuvre non qualifiée, celle qui a reçu un niveau faible

d'instruction. Le phénomène, en outre, a tendance à se diffuser en remontant vers le haut : après le chômage des OS et des employés, celui des ouvriers qualifiés, puis des agents de maîtrise, puis des cadres.

5. L'élitisme

Ces quatre faits, la fonction particulière de l'ordinateur, l'évolution de son coût, le rejet par le marché du travail de la main d'œuvre non qualifiée, la rupture entre la croissance et l'emploi, doivent être rapprochés. Ils expriment une évolution de la société, sous l'influence du marché, vers un élitisme croissant qui oscillera, suivant le modèle qu'elle adoptera, entre l'acceptation d'inégalités croissantes de revenus et de patrimoines, ou d'inégalités face à l'insertion par l'emploi. Une partie « utile » et très productive de la population pourrait bien travailler 50 heures par semaine, le reste étant réduit à l'inactivité. Il est notoire, en effet, que pour cette main d'œuvre « *Hi-Tech* », la diffusion des fax, des réseaux et services « *on line* », des ordinateurs personnels, des téléphones cellulaires, brisant le cadre physique de l'usine ou du bureau, ont fait voler en éclats les limites du temps de travail telles qu'elles étaient organisées par les lois sociales ou les conventions collectives.
Dans le même temps se pose un problème de cohésion sociale. Il ne peut être résolu que par une ponction croissante sur la valeur ajoutée générée par cette main d'œuvre hyper-productive au profit du reste de la population ; on voit mal, au passage, comment elle pourrait être organisée et surtout acceptée par cette élite sans remettre profondément en question les valeurs de réussite individuelle sur lesquelles s'est bâti le capitalisme.

Du point de vue des conditions de production, et donc de l'emploi productif, la société qui se dessine semble modifier profondément les outils principaux de son économie. Les véritables enjeux du pouvoir et de la richesse deviennent désormais l'information signifiante et structurante, c'est à dire l'accès aux données, au savoir, à la culture dans son sens le plus large, mais aussi la maîtrise de l'outil informatique.

L'une des conséquences, et non des moindres, concerne la nécessaire mutation de la formation de la population pour éviter, autant que faire se peut, sa disqualification productive. Le droit à la formation permanente devra probablement figurer parmi ses droits essentiels, au même titre, par exemple que les congés payés ou le droit de vote. Contrairement à une tendance qui s'est manifestée au cours des décennies précédentes vers une spécialisation rapide, l'enseignement initial devra développer abstraction, logique, créativité, autonomie et généralité, sous peine d'une obsolescence très rapide des connaissances acquises. Il ne s'agit pas d'une mince affaire : qu'il suffise d'observer l'incapacité de nos structures à, tout simplement, gérer l'usage des calculatrices, en particulier dans l'enseignement scientifique. Comment vérifier la qualité d'un raisonnement lorsqu'une machine peut restituer des pans entiers de cours et des pages de formules ? Et quel est l'intérêt pour un étudiant en droit d'être sélectionné sur sa connaissance du code du travail, alors que ce dernier subira probablement plusieurs milliers de modifications au cours de sa future vie active de juriste ? Mais, inversement, de la même manière que l'on ne peut probablement penser sans langage, il est bien peu vraisemblable que l'on puisse construire une intelligence qui ne s'appuierait pas sur la mémoire. Comment alors utiliser les mémoires artificielles des ordinateurs pour solliciter et former les capacités de raisonnement de leurs utilisateurs ?
A ces questions non résolues s'ajoute une interrogation essentielle à laquelle sont confrontés tous les jours les enseignants : est-il crédible de parvenir à élever quantitativement et

qualitativement la formation de toute une population au niveau exigé par cette nouvelle donne de l'économie immatérielle ? Si, comme de nombreux indices semblent l'indiquer, peu de perspectives d'emploi se dessinent pour les « recalés », cette question revêt une importance sociale toute particulière. La situation du marché du travail aidant, on est effaré des exigences des entreprises pour un simple emploi payé au SMIC, ou même pour un stage non rémunéré !

Il n'est plus crédible d'attribuer à la seule faiblesse de la croissance le niveau élevé du chômage lorsque l'on analyse la montée des profits, des dividendes, des capacités d'autofinancement des entreprises, et l'explosion des revenus des élites. Au-delà de l'expression d'un simple rapport de forces entre patronat et salariés le marché est ici, et comme bien souvent, un excellent indicateur pour qui veut bien comprendre le message qu'il transmet : *la production a besoin d'une main d'œuvre en quantité de plus en plus restreinte et de plus en plus instruite*. Il s'agit d'une tendance lourde, qui s'inscrit dans la continuité de l'évolution de l'espèce humaine par la conquête de l'information, et qui, du côté des conditions de production, doit être considérée comme irrésistible.
Les marges de manoeuvre se situent donc ailleurs : dans le partage du temps de travail, tant qu'il subsiste des emplois « partageables »[4], dans la redéfinition de l'utilité sociale de ceux que le marché considère comme non-productifs et dans la redistribution corrélative de la valeur ajoutée générée par les nouveaux hauts-productifs de l'immatériel.

Une autre particularité, qui concerne cette fois la consommation doit être également évoquée : le marché de l'information présente également un caractère élitiste, mais au lieu que la sélection s'opère essentiellement par le pouvoir d'achat, elle s'effectue, là aussi, sur un critère que l'on peut qualifier de « culturel ».

Peu d'objets industriels supposaient de la part de l'utilisateur un niveau de connaissances susceptible de l'écarter, par défaut, du marché. Si l'on peut prendre l'exemple du permis de conduire pour l'automobile, l'instauration de cette réglementation résulte de la puissance du véhicule ; elle est donc surtout guidée par un souci de sécurité collective[5]. Il en va autrement pour les objets qui incluent des formes de plus en plus sophistiquées de programmation et de contrôle, qu'il s'agisse d'un magnétoscope, d'une machine à laver le linge ou d'une simple carte de crédit. Il suffit, pour s'en convaincre d'observer le désarroi d'un très grand nombre de voyageurs devant une simple machine de billetterie automatique de la SNCF !

La taille des télécommandes, l'augmentation de l'épaisseur des modes d'emploi constituent des indices d'une complexité informationnelle croissante. Plus il s'agit d'artefacts immatériels, plus ce phénomène est perceptible : le mode d'emploi d'une calculatrice des années 70 comporte environ 10 000 caractères ; celui de la *TI 86* contemporaine de chez *Texas Instruments*, modèle scientifique standard dont se servent les étudiants, environ 200 000, et le logiciel informatique « *Mathcad* », sorte de super-calculatrice graphique, se compose d'un seul CD ROM, mais accompagné d'un mode d'emploi de 745 pages, largement plus du

[4] Les emplois techniquement les plus facilement partageables sont ceux qui correspondent à une succession de cycles relativement courts et répétitifs de production, comme, par exemple, le travail d'une caissière de supermarché. Il s'agit donc des emplois les plus menacés par l'évolution décrite ici. Partager le travail d'un directeur commercial entre deux cadres à mi-temps est une toute autre affaire !

[5] Il existe une culture de masse spécifique à la conquête de l'énergie: celle qui concerne le danger que représente sa puissance. Tout le monde, ou presque, connaît les précautions élémentaires à prendre pour éviter l'électrocution par le courant domestique. Quelle sera la culture spécifique à l'information ?

million de caractères. Cette tendance se retrouve même dans le domaine des jeux informatiques : un logiciel tel que « *Civilisation II* » est fourni avec un mode d'emploi de 183 pages, près de 200 000 caractères !

Le développement d'une consommation de masse, telle qu'elle a accompagné la révolution industrielle, susceptible de créer des marchés et des emplois, pourrait se heurter pour l'économie immatérielle à un verrou analogue à celui qui a été évoqué à propos des conditions de production : il se situerait également au niveau d'une acculturation générale qui passe par l'acquisition de savoirs.

Toutefois, il est possible que se situent précisément sur ce terrain les éléments constitutifs des marchés du futur.

6.Le marché de la productivité informationnelle.

Il n'est pas difficile de prévoir le développement du marché des écoles et formations en tous genres ; constatons également l'engouement croissant pour les voyages culturels et plus généralement le déclin du « bronzer idiot ». Mais à côté de ces phénomènes connus, il convient d'évoquer un orientation curieuse du marché, qui se comprend mieux si on se rappelle la solution du *Paradoxe de Goldfinger* : la production croissante d'informations-messages primaires diminue leur valeur, mais augmente celle de l'information signifiante et structurante qui deviennent plus difficiles à produire. Mais en même temps, la production d'informations-messages apparaît comme une condition nécessaire à la production des deux autres.

On peut de cette constatation déduire le développement d'un marché des outils et procédés qui permettent de convertir les informations primaires en informations signifiantes puis structurantes, et qui ont pour fonction principale d'élever le rapport entre la quantité d'informations signifiantes et le temps consacré à y accéder. Ces moyens, qui s'articulent autour d'un processus de sélection / concentration, contribueraient à augmenter l'équivalent d'une « productivité informationnelle ». En voici quelques terrains d'application :

•*L'échantillonnage* : système qui consiste à ne sélectionner que les parties considérées comme « utiles » ou « importantes » d'un ensemble d'informations ; procédé popularisé par le *Zapping* de Canal Plus qui prétend montrer en quelques minutes « tout ce qui s'est passé d'important ou de drôle à la télévision ». Il s'agit en réalité d'un principe ancien en littérature avec le « Reader's digest » qui condense les romans importants en éliminant les longues descriptions et les péripéties secondaires pour en réduire le volume. On peut y rattacher également le système des « best off » et « compilations » discographiques.

•*La réduction de format* : citons par exemple le succès du « 6 minutes » de la chaîne de télévision M6 qui remplace les trois quarts d'heure du journal télévisé traditionnel. La collection « Que sais-je » a été un brillant prédécesseur de ce principe dans le domaine de l'édition.

• *L'aide à la recherche et à la sélection* : la multiplication des programmes de télévision, ou des logiciels crée le marché du journal de télévision et de la presse spécialisée en informatique. L'explosion du nombre de sites *Web* donne une importance croissante *au moteur de recherche* et à la revue spécialisée dans *Internet*, qui sélectionnera les sites les plus intéressants.

•*L'externalisation de la recherche et de la sélection* : les services de documentation, les activités de conseils en tous genres, du cabinet d'avocats à l'agence matrimoniale. Citons, dans le même genre, l'exemple de cette jeune société hollandaise qui propose, pour tout achat

d'une certaine importance, d'effectuer la recherche du plus bas prix possible à la place du consommateur, et qui se rémunère par un pourcentage sur l'économie qu'elle lui fait réaliser.

•*L'accumulation / concentration* : la recherche de procédés qui permettent de voir à l'écran plusieurs programmes simultanément, le film, et, dans une fenêtre, le match de football en direct. La mise au point de l'écran multimédia unique, à la fois téléviseur, visiophone et ordinateur.

•*La « facilitation » de commande* : il s'agit aussi bien du principe du *show-view* destiné à rendre plus aisée la programmation des magnétoscopes, que des interfaces graphiques pour les systèmes d'exploitation des ordinateurs, en attendant les interfaces vocaux qui les rendront obéissants à la parole.

En réalité, tous ces marchés potentiels ne sont que l'expression du principe de « l'information sur l'information », de l'information au carré, au cube, ou à la puissance n..., expliqué dans le *paradoxe de Goldfinger.* La quantité croissante d'informations à assimiler et à traiter suscite, par exemple, l'apparition des cabinets de conseils, mais la multiplication de leur nombre peut aboutir au « conseil en conseils », c'est à dire à l'information qui permet de choisir celui qui sera le mieux adapté au problème à traiter.

Ce processus constitue probablement la pierre angulaire du développement des marchés futurs liés à l'information. *A l'inverse de celui de l'automobile ou du réfrigérateur, ils n'ont aucune limite concevable, chaque information structurant la partie suscitant celle destinée à structurer le tout.*

On ne peut donc prévoir dans ce domaine aucune saturation possible de la demande, seule interviendra sa solvabilité éventuelle. Les incertitudes principales qui demeurent sont donc celles qui concernent les effets sur l'emploi des qualifications requises par la nouvelle donne du travail productif, et des conséquences sociales qui pourraient en résulter.